火山・地震・地層

名前

問1　地層を構成する岩石のうち、泥が押し固められてできた「泥岩」と、砂が押し固められてできた「砂岩」を比較したとき、その粒の大きさと堆積する場所の特徴について述べたものとして正しいものはどれか。（2024年 沖縄県公立入試 類似）

1. 泥岩の粒は砂岩の粒よりも小さく、砂岩よりも海岸から遠い深い海で堆積しやすい。
2. 砂岩の粒は泥岩の粒よりも大きく、泥岩よりも海岸から遠い深い海で堆積しやすい。
3. 砂岩の粒は泥岩の粒よりも小さく、泥岩よりも海岸から遠い深い海で堆積しやすい。
4. 泥岩の粒は砂岩の粒よりも大きく、砂岩よりも海岸に近い浅い海で堆積しやすい。

問2　マグマが地表やその付近で急激に冷え固まってできた火成岩の仲間を何と呼ぶか、最も適切なものを選びなさい。（2024年 石川県公立入試 類似）

1. 火山岩
2. 深成岩
3. 変成岩
4. 堆積岩

問3　日本列島付近の地下では、太平洋側の海洋プレートが大陸プレートの下に斜め下方向へ沈み込んでいます。このプレートの動きによって大陸側のプレートに力が加わり、内陸の岩盤が破壊されて発生する「活断層による地震」の説明として最も適切なものはどれですか。（2019年 長崎県公立入試 類似）

1. 地層が大きな波のように曲がって形成された褶曲の斜面のみで発生する
2. 海洋プレートが大陸プレートの下に沈み込んでいる境界そのもので発生する
3. 震源が比較的浅い場所であることが多く、内陸で大きな被害をもたらすことがある
4. 一度の地震で岩盤のひずみが完全になくなるため、二度と同じ場所では発生しない

問4　マグマが地表付近で急激に冷えて固まってできた火山岩のうち、全体的に黒っぽい色をしており、結晶の粒が非常に細かくて見えにくい特徴を持つ岩石の名称を答えなさい。（2023年 東京都公立入試 類似）

1. 流紋岩
2. 安山岩
3. 玄武岩
4. 花こう岩

問5　地震が発生したとき、その地震自体の規模や、放出されたエネルギーの大きさを表す数値を何といいますか。最も適切な名称を答えなさい。（2021年 福井県公立入試 類似）

1. 震央距離
2. マグニチュード
3. 初期微動継続時間
4. 震度

問6　地震が発生した際、最初に伝わってくる小さな揺れを初期微動と呼ぶのに対し、その後に遅れて伝わってくる、S波によって引き起こされる大きな揺れのことを何と呼びますか。その名称として正しいものを選択してください。（2019年 長崎県公立入試 類似）

1. 表面波
2. 主要動
3. 初期震動
4. 本震

問7　火成岩のうち、マグマが地下深くでゆっくり冷え固まってできた岩石に見られる、ほぼ同じ大きさの結晶が隙間なく組み合わさっている組織を何といいますか。（2026年 富山県公立入試 類似）

1. しま模様
2. 柱状節理
3. 斑状組織
4. 等粒状組織

問8　震源からの距離が異なる2つの観測地点Aと地点Bがあります。地点AではP波が7時22分37秒、S波が7時22分48秒に到着しました。一方、地点BではP波が7時22分27秒、S波が7時22分33秒に到着しました。P波の速さとS波の速さがそれぞれ一定であるとしたとき、この地震が発生した時刻として正しいものを選択してください。（2017年 静岡県公立入試 類似）

1. 7時22分21秒
2. 7時22分05秒
3. 7時22分12秒
4. 7時22分15秒

問9　海洋側のプレートが大陸側のプレートの下に沈み込む境界部において、大陸側のプレートが「太平洋側のプレートに引きずりこまれている」現象の結果として起こる、地学的な説明として適切なものはどれか。（2017年 石川県公立入試 類似）

1. 大陸側のプレートの先端にひずみがたまり、下向きにたわんでいく
2. プレート同士の間に隙間ができ、そこから新しい地殻が誕生する
3. 大陸側のプレートが厚くなり、標高が急激に上昇する
4. 大陸側のプレートが海洋側のプレートを押し戻し、海嶺が形成される

問10　地層が堆積した当時の年代を推定する手がかりとなる化石を何というか、その名称を答えなさい。（2023年 群馬県公立入試 類似）

1. 印象化石
2. 示準化石
3. 生きた化石
4. 示相化石

問11　ある地震において、3つの異なる地点にある観測点からデータが得られました。観測点Aでは震度が4で地震波の到着が最も早く、観測点Bでは震度が3、観測点Cでは震度が2で地震波の到着が最も遅いという結果でした。このとき、震央の位置について推測されることとして正しい説明を選びなさい。（2023年 大分県公立入試 類似）

1. 震央は、観測点Cに最も近い場所にあると考えられる。
2. 震央は、観測点Aに最も近い場所にあると考えられる。
3. 震央は、観測点Bから見て観測点Cと同じ方角にあると考えられる。
4. 震央は、観測点Aと観測点Cのちょうど中間地点にあると考えられる。

問12　ある地域の柱状図において、下から砂岩、泥岩、火山灰層の順で地層が重なっていることが確認されました。この地層において「地層累重の法則」を適用して新旧関係を考える際、前提として確認しなければならない条件はどれですか。（2017年 大阪府公立入試 類似）

1. 地層の中に示準化石が含まれていること
2. 地層が海ではなく湖で堆積したものであること
3. 地殻変動によって地層の上下が逆転していないこと
4. すべての地層が同じ厚さで堆積していること

問13　日本は火山が多く、地下にあるマグマの熱を利用した発電が行われています。このように、火山がもたらす熱エネルギーを蒸気などの形で直接取り出し、電気エネルギーに変換する発電方式を何といいますか。（2022年 島根県公立入試 類似）

1. 火力発電
2. 水力発電
3. バイオマス発電
4. 地熱発電

問14　海底などに堆積したれき、砂、泥が、長い年月をかけて硬い「堆積岩」へと変化していく過程について述べたものとして、最も適切な原理はどれか答えなさい。（2021年 徳島県公立入試 類似）

1. 上に次々と堆積物が積み重なることで、その重みによって粒子が押し固められ、隙間の水が追い出されることで固まる
2. マグマの熱によって堆積物の一部が溶け、それが冷え固まる際に周囲の砂や泥を接着することで固まる
3. 堆積物が海水に溶けている塩分と化学反応を起こし、新しい金属成分へと変化することで固まる
4. 地層の中に含まれる空気が、地圧によって二酸化炭素に変化し、炭酸カルシウムが生成されることで固まる

問15　地層の中から見つかる化石のうち、その地層が堆積した当時の環境を推測する手がかりとなる化石を何といいますか。（2017年 山形県公立入試 類似）

1. 生痕化石
2. 示準化石
3. 柱状図
4. 示相化石

答え合わせ・解説

問1	答え 1 泥岩の粒は砂岩の粒よりも小さく、砂岩よりも海岸から遠い深い海で堆積しやすい。	堆積岩の分類は、主に堆積した粒の大きさに基づいています。泥岩は直径0.06mm未満の非常に細かい粒からなり、砂岩は0.06mmから2mmの粒からなります。細かい粒（泥）は水中に浮遊しやすく、海岸から遠く離れた波の穏やかな深い水底まで運ばれてから堆積するため、水深が深い環境では泥岩が形成されやすくなります。
問2	答え 1 火山岩	マグマが地表や地表付近で急に冷え固まることで形成される火成岩は火山岩と呼ばれます。これに対し、地下深くで長い時間をかけてゆっくりと冷え固まる火成岩は深成岩と呼ばれ、その形成過程の違いによって岩石の組織に差が生じます。
問3	答え 3 震源が比較的浅い場所であることが多く、内陸で大きな被害をもたらすことがある	海洋プレートの沈み込みによって大陸側の岩盤にひずみがたまると、内陸部の比較的浅い場所にある活断層が動くことがあります。これを「内陸型地震」と呼び、マグニチュードが巨大でなくとも震源が近いため、直上の地域に激しい揺れや甚大な被害を及ぼすという特徴があります。
問4	答え 3 玄武岩	マグマが地表や地表付近で急激に冷えて固まった岩石を火山岩と呼びます。火山岩の中でも、二酸化ケイ素の含有量が少なく全体的に黒っぽい色をしたものが玄武岩です。急激に冷却されるため、結晶が大きく成長できず、肉眼では確認しにくいほど細かな粒の組織となります。
問5	答え 2 マグニチュード	地震の揺れの強さを場所ごとに表す「震度」に対し、「地震の規模」そのものを表す尺度をマグニチュードといいます。これは地震によって放出されるエネルギーの量と密接な関係があり、数値が1大きくなるとエネルギーは約32倍、2大きくなるとちょうど1000倍になるという性質があります。
問6	答え 2 主要動	地震の揺れは、伝わる速さが速いＰ波による「初期微動」と、伝わる速さが遅いＳ波による「主要動」に分けられます。主要動はＳ波の到達によって始まり、一般的に初期微動よりも大きな揺れとなります。
問7	答え 4 等粒状組織	マグマが地下深くでゆっくりと時間をかけて冷えると、結晶が大きく成長します。その結果、ほぼ同じ大きさの結晶がパズルのように隙間なく組み合わさった「等粒状組織」が形成されます。これは深成岩の大きな特徴であり、火山岩に見られる斑状組織と対比されます。
問8	答え 4 7時22分15秒	初期微動継続時間（P波とS波の到着時刻の差）は、地点Aで11秒、地点Bで6秒です。初期微動継続時間は震源からの距離に比例するため、地点Aは地点Bよりも震源から遠いことがわかります。地点Bから地点Aにかけて初期微動継続時間が5秒増加する間に、P波の到着時刻は10秒遅くなっています。この関係性から、初期微動継続時間1秒につきP波は2秒かけて伝わることがわかります。初期微動継続時間が6秒である地点Bでは、P波が届くまでに12秒かかったと計算できるため、地点BのP波到着時刻である7時22分27秒から12秒を差し引いた7時22分15秒が地震発生時刻となります。
問9	答え 1 大陸側のプレートの先端にひずみがたまり、下向きにたわんでいく	太平洋側のプレートが大陸側のプレートの下に沈み込む際、大陸側のプレートの端は摩擦によって一緒に引きずりこまれて下向きに曲げられていく。この状態を「ひずみがたまっている」と表現する。このたわみが元に戻ろうとして跳ね上がる現象が海溝型地震の正体であり、プレートの沈み込み帯特有の現象である。
問10	答え 2 示準化石	地層が堆積した「年代（時代）」を決定する手がかりとなる化石は示準化石と呼ばれる。これに対し、サンゴやアサリのように当時の堆積環境（海、湖、暖かさなど）を知る手がかりとなる化石は示相化石と呼ばれ、区別される。
問11	答え 2 震央は、観測点Aに最も近い場所にあると考えられる。	地震波は震源から遠ざかるほど、到着までに時間がかかり、揺れのエネルギーも弱まります。この事例では、観測点Aが最も揺れが大きく（震度4）、かつ最も早く波が到達していることから、観測点Aが3つの点の中で最も震央に近い位置にあると判断できます。逆に、最も震度が小さく到着が遅い観測点Cは、震央から最も遠い位置にあることになります。
問12	答え 3 地殻変動によって地層の上下が逆転していないこと	地層累重の法則は、堆積した順序がそのまま保存されていることを前提とした法則です。激しい地殻変動によって地層が押し曲げられたり、逆転したりした場合には、見かけ上の上下関係と実際の新旧関係が一致しなくなるため、逆転の有無を確認することが不可欠です。
問13	答え 4 地熱発電	地下深くにあるマグマの熱によって温められた高温の蒸気や熱水を利用して、タービンを回して発電する仕組みを地熱発電といいます。日本のような火山国に適した発電方法であり、天候に左右されず安定して発電できる再生可能エネルギーとして注目されています。
問14	答え 1 上に次々と堆積物が積み重なることで、その重みによって粒子が押し固められ、隙間の水が追い出されることで固まる	堆積岩が形成される主な要因は、上部に重なる地層の重み（圧力）です。この圧力を受けることで、堆積物の粒子間の隙間が小さくなり、水分が絞り出されるとともに、粒子同士が密着することで岩石となります。この作用を成岩作用と呼びます。
問15	答え 4 示相化石	特定の環境（浅い海や温かい海など）にしか生息しない生物の化石が見つかることで、その地層がどのような場所で形成されたかを判断できます。このような、当時の環境を示す指標となる化石を「示相化石」と呼びます。これに対し、堆積した年代を特定するものは示準化石と呼ばれ、区別が必要です。